doi 10.3969/j.issn.1674-4500.2017.03.32

护理园地

基于射频识别技术的手术室人员、物品、设备信息智能化管理系统

阳莉萍，武玲玉，陈美好
深圳市南山区西丽人民医院手术室，广东 深圳 518055

摘要：目的 通过射频识别技术实现手术室人员、物品、设备信息智能化管理。**方法** 选择我院接受手术的200例患者，其中100例作为观察组应用射频识别技术，另100例作为对照组采用常规人工管理方式，如医护人员与患者身份确认书人工核对、术前设备与物品的准备等方面；观察两组术前准备、物品出入库及术后感染情况，比较两组器械错送、设备使用率、手术频率及费用情况，对比两组医护人员与患者的满意度和手术室工作质量。**结果** 观察组术前准备时间、物品出入库错误率及术后感染率均低于对照组（$P<0.05$）。观察组有效使用率（99% *vs* 91%）、日手术量（5.38±1.23台 *vs* 3.17±0.74台），手术费用（5482.38±1231.23元 *vs* 7032.49±1536.74元）均优于对照组（$P<0.05$）。观察组患者满意度为96%，医生满意度为94%，护士满意度为97%，手术室工作质量考核评分为92.37±3.13分，均明显高于对照组（$P<0.05$）。**结论** 射频识别有助于实现手术室人员、物品及设备的综合性管理，可提高工作效率，降低医疗事故的发生率及医疗成本。
关键词：射频识别技术；手术室；信息智能化

Intelligent management system of personnel, articles and equipment in operation room based on radio frequency identification technology

YANG Liping, WU Lingyu, CHEN Meihao
Operation Room, Xili People's Hospital, Shenzhen 518055, China

Abstract: Objective To explore the intelligent management of personnel, articles and equipment in operation room through radio frequency identification technology. **Methods** A toltal of 200 patients in our hospital were selected, which 100 patients were used as observation group with radio frequency identification.The other 100 patients were treated as control group with routine manual management method, such as manual check of medical staff and patient's identification, preoperative equipment and articles preparation. Preparation before surgery, goods in and out of warehouse and infection after surgery were observed.The equipment delivery rate, operation frequency and cost, the satisfaction of medical staff and patients, the working quality of operation room were compared. **Results** The preparation time before surgery, the error rate and the rate of infection after surgery in observation group were lower than those in control group ($P<0.05$). The effective utilization rate of the observation group was 99%.The average daily operation quantity was 5.38±1.23, the average cost was 5482.38±1231.23 yuan, and the results were better than that of the control group ($P<0.05$). Patients satisfaction of observation group was 96%, the doctor satisfaction was 94%, nursing satisfaction was 97%.Work quality assessment score of operation room were significantly higher than that of the control group($P<0.05$). **Conclusion** Radio frequency identification technology can realize the comprehensive management of goods, equipment and personnel of the operation room. It improves work efficiency, reduces the incidence of medical accidents and cost.
Keyword: radio frequency identification technology; surgery; intelligent information

射频识别（RFID）技术，可通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据，该技术应用于多方领域，并有助于加快工作的流转，提高效率[1-2]。美国、日本等发达国家率先进行研究该技术，并将其应用于医疗行业中婴儿防盗管理、特殊患者定位管理、档案电子标签化管理、药品安全及医疗垃圾处理等各个领域，并取得显著成效[3-5]。目前，医院信息智能化管理日趋成为一种趋势，我国尝试将射频识别技术引进医疗行业，现阶段，大多研究定位在医疗设备信息化管理上[6-9]。在应用过程中，发现RFID技术仍存在成本、国际标准制定与推行、个人隐私及电磁干扰等系列问题[10]。尽管如此，本研究设想将长距离非接触式RFID技术嵌入于手术室内的关键医疗器械、物品、患者腕带和医护人员门卡，搭建医疗设备、患者、医护人员和信息系统互通的手术"物联网"平台，实时获取医疗资源的使用状态，创建手术医疗资源追溯系统，为患者提供透明的、安全的手术医疗服务创造有利条件。本研究通过比较，发现在手术室中引进RFID技术，不仅能提高工作效率，又能增强手术安全性，

收稿日期：2017-05-21
基金项目：深圳市南山区教育（卫生）科技项目（南科研卫2013046）
作者简介：阳莉萍，主管护师，E-mail: xrqhgw@126.com

特别是能辅助手术的安全核查，降低医疗差错的发生率，从而提高医院经济效益及社会效益[11]。现将成果作以下汇报。

1 资料与方法

1.1 一般资料

随机选择2014年1月~2016年12月在我院进行手术的患者作为研究对象，共纳入200例，按照手术日期的先后顺序随机分为观察组及对照组各100例，分组后观察组男63例、女37例，年龄46.38±18.41岁；对照组男61例、女39例，年龄44.17±19.24岁，两组性别及年龄差异无统计学意义（$P>0.05$）。

1.2 管理方法

对照组患者运用常规的手术室管理方法，如医护人员与患者身份确认书人工核对、术前设备与物品的准备等方面。实验组患者则应用RFID技术进行优化管理，具体过程如下：

1.2.1 硬件设备系统建立 包括对人员、物品及设备的电子标签标识系统，分布手术不同区域的感应接受系统，并实现感应接受器、电脑设备及医院信息系统（HIS）三者间的相联系统。

1.2.2 自动分析软件的开发 系统通过Microsoft Visual C#和SQL Server为数据库开发平台，设计出基于Windows操作系统，可在网络环境下运行并能与医院的信息系统（HIS）相连接，能导出其数据库数据，并能根据系统变化实现数据库数据修改功能。

1.2.3 模块管理 分析系统对以上标识物（人员、物品、设备）的移动信息进行自动分析管理，并与HIS系统相结合，导出相应的分析数据，包括以下模块：

（1）手术室无菌物品、一次性材料、高质耗材的存贮、使用自动管理模块：带有标识的物品在手术间不同区域移动是能被设置在不同位置的感应接受器识别，并能自动生成物品的流动，一旦在手术间被使用，且可以收费时，便自动生成收费项目；（2）手术室设备使用管理模块：识别在不同手术间使用的设备，自动产生使用记录及收费项目；（3）手术室手术安排模块：收到手术通知单后，将电子版的通知单拖到手术间视图内，即完成手术安排工作，同时将患者、手术医师、麻醉医师及手术护士人员信息导入到该手术间，便于下一步手术安全核查；（4）辅助生成手术室安全核查模块：当手术医生，麻醉医师，手术护士，患者进入手术室后，感应接受器自动对人员进行识别，并与手术安排模块内的人员进行比对，一旦有不同，便进行报警提示，从而防止手术对象错误，并能自动核查手术相关的设备与物品是否就绪；（5）手术室自动收费模块：手术中对要使用的物品，药品，设备进行扫描并确定，并与HIS系统连接，并可自动生成费用，并把使用人员导入核算系统，可以实现人员的绩效考核。

1.3 观察指标

观察两组术前准备时间、手术物品出入库、术后感染情况、两组器械错送、设备使用率、手术频率计费用、两组患者满意度、医护满意度、手术室工作质量评分[12]。

1.4 统计学方法

数据采用统计软件处理，计量材料以均值±标准表示，计量材料比较采用t检验，计数资料采用χ^2检验，$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术前准备、物品出入库及术后感染情况比较

观察组平均术前准备时间为1.53±0.69 d，手术物品出入库仅2例错误，术后感染1例，均低于对照组，差异具有统计学意义（$P<0.05$，表1）。

表 1 两组术前准备时间、物品出入库及术后感染情况比较（n=100）

组别	术前准备时间(d)	手术物品出入库错误例数(n)	术后感染例数(n)
观察组	1.53±0.69	2	1
对照组	3.02±1.13	9	7
$t/\chi^2/Z$	−2.134	4.714	−2.160
P	0.026	0.030	0.031

2.2 器械错送、设备使用率、手术频率及费用比较

两组的器械错送例数构成差异无统计学意义。观察组有效使用率为99%；观察组日手术量大于对照组（5.38±1.23台 *vs* 3.17±0.74台，$P<0.05$）；观察组手术费用小于对照组（5482.38±1231.23元 *vs* 7032.49±1536.74元，$P<0.05$，表2）。

表 2 两组器械错送及设备使用率，手术频率及费用比较（n=100）

组别	器械错送例数(n)	设备有效使用率(%)	日手术量(台)	手术费用(元)
观察组	1	99.00	5.38±1.23	5482.38±1231.23
对照组	3	91.00	3.17±0.74	7032.49±1536.74
$Z/\chi^2/t$	−1.008	−2.589	1.932	−6.329
P	0.314	0.010	0.039	0.001

2.3 患者及医护满意度和手术室工作质量比较

观察组患者满意度、医生满意度、护士满意度均高于对照组（$P<0.05$），手术室工作质量考核评分为92.37±3.13分，高于对照组的81.46±2.99分，差异具有统计学意义（$P<0.05$，表3）。

表 3 两组患者及医护满意度和手术室工作质量评分(n=100)

组别	患者满意度(%)	医生满意度(%)	护士满意度(%)	手术室工作质量考核评分(分)
观察组	96	94	97	92.37±3.13
对照组	88	83	86	81.46±2.99
χ^2/t	4.348	5.944	4.916	3.216
P	0.037	0.015	0.027	0.023

3 讨论

医院信息智能化管理已经成为现代化医院建设的重要组成部分，尽管HIS系统的引入极大地方便了患者就医，并提高了医院的诊疗水平，但如手术室的人员安排、物品及设备的配置仍无法避免人工管理带来的失误，所以如何应用信息化系统提高医疗服务质量，保障患者的就诊安全，同时使得医疗资源得到充分的利用，是当今医院信息化管理建设的重点问题[13]。关于手术室人员安排、物品与设备配置部分，报道显示射频识别技术的介入手术室的常规管理，有助于强化患者、医护人员及医疗设备的统筹管理，建立统一的动态信息化管理平台，可极大地提高医护人员的工作效率，加大对医疗设备的监控与整合力度，提高设备利用率，进而降低医疗事故与医疗成本，保证医疗运行的安全性[14]。

射频识别技术是利用射频信号进行信息传递，凸显远距离、非接触的自动化识别特点，较一般的磁卡和IC卡而言，拥有内存大、穿透性强及安全性高等优势[15]，在物流、零售、制造业等多个领域得到广泛的应用，同时取得不错的经济效益[10]。鉴此，本研究针对手术室工作特点，尝试嵌入该技术对手术室人员、物品、设备三部分进行信息智能化管理。研究发现，经射频技术的引进，观察组的术前准备时间缩短，手术物品出入库错误率下降，设备利用率提高，此结果反映了射频技术的自动化识别的高效性与实用性，同时表明了医护人员的工作效率的提升，与其他研究结果基本一致[16]。正因为射频识别技术讲究信息核对科学化，数据精准化，故医护人员的安排妥当准确、术中所用物品及设备就绪到位，则较对照组而言，观察组的术后感染率较低，突出了手术信息对于患者的重要性[17-19]。因手术安排采用了智能化处理，节省了大部分的人力，信息遵循严格的核对制度，费用及时自动生成，其工作效率有所提高，减少不必要的手术费用，所以观察组日平均手术量有所增加，平均手术费用减少，与徐涛[20]相关研究结论保持一致。观察组的医护人员与患者的满意度及手术室工作质量考核评分均明显高于对照组，这体现了射频技术的应用将医院资源透明化，公开化，同时数据化，降低医护人员的工作强度，让医护人员有更多时间与患者沟通，而患者能及时获取医疗信息，减少咨询时间，并获得更多的医疗关怀[21]。

综上所述，在手术室的人员、物品及设备上应用信息智能化管理的射频技术，有利于缩短术前准备时间，降低手术物品出入库的错误率与术后感染率，提高设备的利用率，节省手术费用，增强医护人员与患者的满意度，改善手术室工作质量，经济效益与社会效益明显，值得在临床上进一步开展与推广。

参考文献:

[1] 王志良, 石志国. 物联网工程导论[M]. 西安: 西安电子科技大学出版, 2011: 56-8.

[2] 李 婧, 张 红, 王志奇, 等. 利用RFID技术构建数字化环绕智能医院[J]. 移动通信, 2011, 15(3): 16-7.

[3] 宁焕生, 张彦. RFID应用于医疗行业: RFID与物联网-射频中间件, 解析与服务[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007: 13-4.

[4] 范鹏飞. 物联网业务形态研究[J]. 中国软科学, 2011, 22(6): 11-2.

[5] 瞿欣明. 基于RFID业务应用的数据流管理技术研究[D]. 上海: 复旦大学, 2009: 27-30.

[6] 杜正日, 王 朦, 刘 赛, 等. 基于RFID技术的智能医疗器械柜的设计与应用[J]. 中国医疗设备, 2017, 32(4): 18-20.

[7] 刘宇静, 黄志聪, 郑嘉羽, 等. 基于射频识别技术的医疗设备管理系统设计[J]. 中国医学装备, 2014, 15(4): 39-40.

[8] 丁 燕, 黄 云, 陈多姿, 等. 某院基于RFID技术的手术器械管理[J]. 解放军医院管理杂志, 2015, 29(7): 676-8.

[9] 郑 鸿. 浅析RFID技术在医疗设备信息化管理中的应用[J]. 中国高新技术企业, 2016, 11(5): 42-3.

[10] 郭 斌. RFID技术及其在医疗行业中的应用[J]. 中国医疗设备, 2010, 25(1): 59-63.

[11] 李 岩, 赵体玉. 射频识别技术在手术室信息化建设中的应用进展[J]. 护理研究, 2014, 28(5): 525-6.

[12] 魏永婷, 吴秀红, 陈挺晖, 等. 手术室护士绩效考核体系的构建及效果分析[J]. 中国护理管理, 2016, 16(9): 1230-5.

[13] 史森中, 刘 洋, 姬晓波, 等. 物联网时代RFID在医疗系统中的应用[J]. 中国医学教育技术, 2012, 26(5): 570-2.

[14] 史今驰, 于 敏, 王 彦, 等. RFID技术在医疗管理中的应用[J]. 医疗卫生装备, 2012, 33(6): 120-2.

[15] 杨 艳. RFID技术在世界医疗领域中的应用[C]//国际RFID技术高峰论坛论文集, 2008: 59-63.

[16] 李远洋, 王新沛, 王晓民, 等. RFID技术在医疗设备信息化管理中的应用分析[J]. 中国医疗设备, 2013, 28(4): 100-2.

[17] 程之红, 焦雅辉, 徐渊洪, 等. RFID技术在医疗安全管理中的应用前景[J]. 中国医院, 2010, 14(8): 5-7.

[18] Hendrickson D. Study: RFID in hospitals shows ROI promise[J]. J New Engl Techn, 2004, 13(9): 25-9.

[19] Heartlands B. RFID-tags patients to avoid litigation[OL/J]. Sppringer, 2005, 23(2): 69-72.

[20] 徐 涛, 刘 文. RFID技术在医疗设备质量控制管理中的应用[J]. 中国医疗设备, 2011, 26(4): 33-5.

[21] 罗 伟, 杨 涛, 杨 超, 等. RFID技术在医疗设备质量全过程追溯系统中的应用[J]. 中国数字医学, 2016, 11(4): 40-2.